



X.-M.M. Газаев



Ж.Ч. Бозиева

СРАВНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРЫ НА ДВУХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПУНКТАХ В КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ВЫСОКОГОРНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

X.-M.M. Газаев*, Ж.Ч. Бозиева**

Аннотация. В статье проведено сравнение средней температуры приземного слоя атмосферы для двух метеорологических пунктов: «Верхняя Балкария» и «Безенги», расположенных на территории заповедника на разной высоте над уровнем моря – 1 049 м и 1 700 м. В результате сравнения данных, полученных в течение 3 лет, с 2011 по 2013 гг., выявлено, что разница между средними месячными значениями температуры приземного слоя атмосферы увеличивается от года к году.

Ключевые слова: метеорологический пункт, температура приземного слоя атмосферы.

ВВЕДЕНИЕ

К основным климатообразующим факторам любой местности относятся: географическое положение, рельеф, подстилающая поверхность. Взаимосвязь и взаимодействие этих факторов обуславливают разнообразие природы на сравнительно небольшой территории нашего заповедника. Здесь распространены все виды ландшафтов от высокогорных – вечных снегов и ледников – на западе и юго-западе до жарких сухих степных на северо-востоке [7].

Кабардино-Балкарский заповедник является единственным высокогорным заповедником Европы. Здесь находятся основные вершины Северного Кавказа, средняя высота которых составляет 3 910 м н. у. м. Также на территории заповедника находятся все пятитысячники Северного Кавказа, кроме Эльбруса и Казбека. Заповедник входит в высокогорную зону Большого Кавказа. Высшая точка – гора Дых-Тау (5 204 м н. у. м.). Главный Кавказский хребет здесь образует знаменитую «Безенгийскую стену».

Обилие света, тепла, чередование засушливых и увлажненных районов обеспечивает разнообразие флоры и фауны. Ландшафт территории делится на три зоны: горная, предгорная, степная (равнинная). Природа заповедника делится на увлажненные и засушливые области. Основным источником осадков является Атлантический океан. Именно поэтому предгорные области западной части достаточно увлажнены, в то время как восточная область подвержена черным (пыльным) бурям, суховеям, засухе [1].

Особенностью природных условий всего Северного Кавказа является разнообразие воздушных масс. Во все сезоны на территорию может проникать холодный сухой поток Арктики, влажный – Атлантики, тропический – Средиземноморья. Воздушные массы, сменяя друг друга, несут разнообразие погодных условий. Часто холодные воздушные массы проникают через Кавказский хребет, огибая его с восточной и западной стороны, тогда на территории воцаряется циклон, губительный для теплолюбивой флоры [2].

Климат заповедника находится на самой границе умеренного и субтропического пояса. Это придает ему мягкость и теплоту.

Для климата заповедника характерна вертикальная зональность или высотная поясность, то есть изменение климата с высотой над уровнем моря.

Согласно одной из прогнозных моделей, рассчитанной исходя из антропогенно обусловленного изменения климата на широте Большого Кавказа, при повышении среднемесячной температуры зимнего сезона на 2,5 °С и летнего – на 1,0 °С происходит увеличение суммарных биологически активных температур в высокогорных ландшафтах и возрастает доля твердых осадков в зимнее время, а также уменьшение доли жидких – в летний период, примерно на 20–30 %. Исходя из этого можно предположить, что данные изменения в дальнейшем могут привести к существенным сдвигам границ ландшафтных зон [4, 6].

Установившиеся климатические условия в любом регионе не являются чем-то застывшим. Эти

* Газаев Хаджи-Мурат Мухтарович – директор Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (kb_zapovednik@rambler.ru).

** Бозиева Жанна Чаичевна – н. с. Кабардино-Балкарского государственного высокогорного заповедника (zhanna_bozieva@mail.ru).

условия периодически сменяются (в пределах года, сезона) аномальными периодами, и ход метеорологических элементов внутри сезонов года часто нарушается. Зачастую затянувшиеся, не совсем обычные для этого времени года условия (сильные похолодания, длительные засушливые периоды с высокими температурами, обильные продолжительные осадки) меняют представление о климате. Ранее мы сравнивали температуру приземного слоя атмосферы на метеопунктах «Верхняя Балкария» и «Безенги» в 2015 г. [3]. В этой работе нами, в частности, отмечено, что для климата низкогорно-среднегорной полосы, к которой относится Верхняя Балкария, характерны наиболее яркие признаки континентальности. Обилие тепла и солнца, умеренная относительная влажность. Зима мягкая, малоснежная, с неустойчивым снежным покровом, средние температуры приземного слоя атмосферы в январе и феврале часто выше нуля. Весна ранняя, теплая. Верхняя Балкария очень солнечная местность, здесь за год насчитывается более 200 солнечных дней. Даже в зимнее время, когда на равнинах часто можно увидеть туман, в Верхней Балкарии обычно наблюдается ясная и сухая погода. В Безенги климат несколько иной, зима более затяжная и холодная, снежный покров держится дольше, весна наступает позже, а летом прохладнее.

Цель исследования. Анализ температуры приземного слоя атмосферы за три года: 2011 г., 2012 г., 2013 г., на метеорологических пунктах Верхняя Балкария и Безенги и их сравнение.

Методологические основы. Температура приземного слоя атмосферы определялась на двух метеопунктах: Верхняя Балкария и Безенги. Метеопункт Верхняя Балкария расположен на высоте 1 049 м н. у. м. в селении Верхняя Балкария по улице Асанова. Метеопараметры (температура приземного слоя атмосферы, сумма выпавших осадков) измерялись дважды в сутки в 6.00 часов и 18.00 часов ртутным и спиртовым термометрами.

Автоматический метеопункт Безенги расположен на высоте 1 700 м н. у. м. в Безенгийском ущелье, на границе горно-степной зоны с высокогорьем. Метеопараметры, такие как температура приземного слоя атмосферы, влажность, скорость и направление ветра, атмосферное давление, солнечная радиация и др., измерялись каждые

Таблица 1

Средняя температура воздуха на метеостанциях Верхняя Балкария и Безенги за период с 2011 по 2013 гг.

Месяц	Метеорологический пункт	
	Верхняя Балкария	Безенги
1	1,3	-4,4
2	-1,0	-4,5
3	7,0	-1,7
4	13,2	5,9
5	18,2	10,5
6	20,4	12,9
7	21,9	14,8
8	21,7	14,4
9	18,1	10,6
10	13,3	5,4
11	7,5	-4,8
12	1,2	-1,9

два часа в течение суток с помощью автоматической метеостанции Vantage PRO 2, погрешность которой составляет 0,1 °С.

Научная новизна. Данные по температуре приземного слоя атмосферы в Верхней Балкарии публикуются впервые. Проводится их сравнение с температурой приземного слоя атмосферы в Безенгийском ущелье.

Практическая ценность и актуальность. Исследования климатических условий заповедника крайне необходимы в связи с тем, что горные экосистемы чувствительны к изменениям окружающей среды, а также ввиду того, что нивально-гляциальная зона в высокогорных водосборах формирует 50 % поверхностного стока. Развитие индустрии туризма и отдыха повышает значимость метеорологических наблюдений в заповеднике как в уникальном природно-рекреационном объекте.

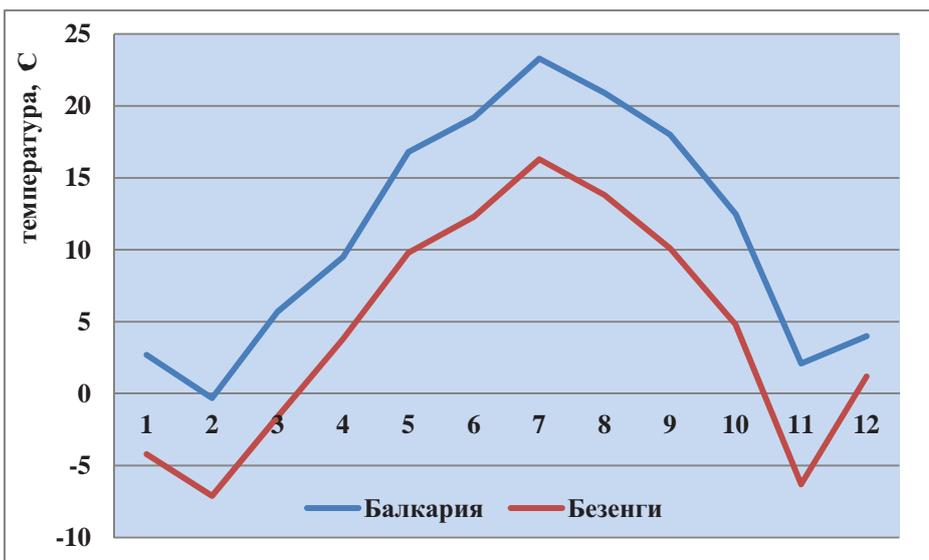


Рис. 1

Температура приземного слоя атмосферы в 2011 г.

Таблица 2

Среднемесячная температура приземного слоя атмосферы и ее минимальные, максимальные значения

Месяц	Метеорологический пункт	Значения								
		2011 г.			2012 г.			2013 г.		
		средние	мини-мальные	макси-мальные	средние	мини-мальные	макси-мальные	средние	мини-мальные	макси-мальные
1	Верхняя Балкария	2,7	-2,5	14,5	1,5	-11,0	13,0	-0,4	-9,0	12,5
	Безенги	-4,2	-11,2	8,5	-6,0	-16,2	3,8	-3,1	-15,4	7,6
2	Верхняя Балкария	-0,3	-8,0	12,0	-0,9	-15,5	13,0	-1,7	-10,5	13,5
	Безенги	-7,1	-16,4	7,4	-7,6	-20,2	6,9	1,3	-9,9	11,1
3	Верхняя Балкария	5,7	-4,5	18,5	3,5	-7,0	16,5	11,9	-1,0	24,0
	Безенги	-1,6	-12,4	11,3	-4,7	-16,1	8,4	1,1	-14,7	20,5
4	Верхняя Балкария	9,5	0,5	20,0	16,5	2,0	30,0	13,5	1,5	27,0
	Безенги	3,8	-5,2	17,1	8,0	-4,6	18,2	6,0	-4,2	21,6
5	Верхняя Балкария	16,8	8,5	24,5	18,5	13,0	25,0	19,2	12,0	27,5
	Безенги	9,8	2,7	18,6	10,8	3,7	19,1	10,9	3,0	22,6
6	Верхняя Балкария	19,2	12,5	25,0	21,5	13,5	33,0	20,4	12,0	30,0
	Безенги	12,3	2,5	16,9	13,9	5,3	25,9	12,4	5,2	23,1
7	Верхняя Балкария	23,3	15,5	35,0	21,0	12,5	29,5	21,4	14,5	30,0
	Безенги	16,3	8,2	29,3	14,5	6,9	24,3	13,6	6,3	26,6
8	Верхняя Балкария	20,9	11,5	29,0	22,7	14,5	29,5	21,5	15,5	26,5
	Безенги	13,8	4,4	25,0	15,2	7,9	24,4	14,1	5,6	22,3
9	Верхняя Балкария	18,0	11,5	26,0	19,4	11,5	26,0	16,8	6,5	25,0
	Безенги	10,1	1,3	20,3	12,3	4,6	21,5	9,4	-1,0	20,1
10	Верхняя Балкария	12,5	1,5	29,0	16,4	9,0	24,5	11,0	4,0	26,0
	Безенги	4,8	-4,6	25,9	10,3	3,0	19,3	1,1	-4,6	21,9
11	Верхняя Балкария	2,1	-8,5	13,0	9,1	0,5	21,5	11,3	2,0	20,5
	Безенги	-6,3	-14,5	8,4	-4,8	-11,3	11,7	-3,4	-18,2	11,1
12	Верхняя Балкария	4,0	-4,0	18,0	-3,7	-8,0	20,5	3,2	-8,0	12,0
	Безенги	1,2	-10,6	11,6	-4,1	-16,7	7,3	-2,7	-13,1	7,6

Температура приземного слоя атмосферы.

Температура приземного слоя атмосферы измерялась дважды в сутки: в 6.00 и 18.00 на метеопункте Верхняя Балкария и через каждые два часа в течение суток на метеопункте Безенги. На основании полученных данных вычислялись среднесуточные, а затем и средние для каждой декады и каждого месяца температуры. Охвачены три года: 2011, 2012, 2013. В таблицах 1, 2 и на рисунках 1–3 приведены среднемесячные, а также минимальные и максимальные значения для каждого месяца для указанных метеорологических пунктов.

В 2011 г., во все месяцы, температура приземного слоя атмосферы в среднем на 6,8 °С была ниже в Безенгийском ущелье, чем в селении Верхняя Балкария. Минимальная средняя температура приземного слоя атмосферы отмечена в феврале: на

метеопункте Верхняя Балкария – 0,3 °С, а в Безенги – 7,1 °С. Максимальная средняя температура приземного слоя атмосферы наблюдалась в июле также на обоих метеопунктах: Верхняя Балкария – +23,3 °С, Безенгийское ущелье – +16,3 °С.

Переход на положительные температуры приземного слоя атмосферы в Верхней Балкарии произошел во второй декаде марта, а в Безенги – на месяц позже. Обратный переход на отрицательные температуры в Верхней Балкарии начался в начале ноября, а в Безенги – в начале октября.

В 2011 г. в Верхней Балкарии минимальная температура приземного слоя атмосферы отмечена в феврале и составила -8,0 °С, максимальная температура наблюдалась в июле и была равна +35,0 °С. В Безенги минимальная температура приземного слоя атмосферы также в феврале была равна

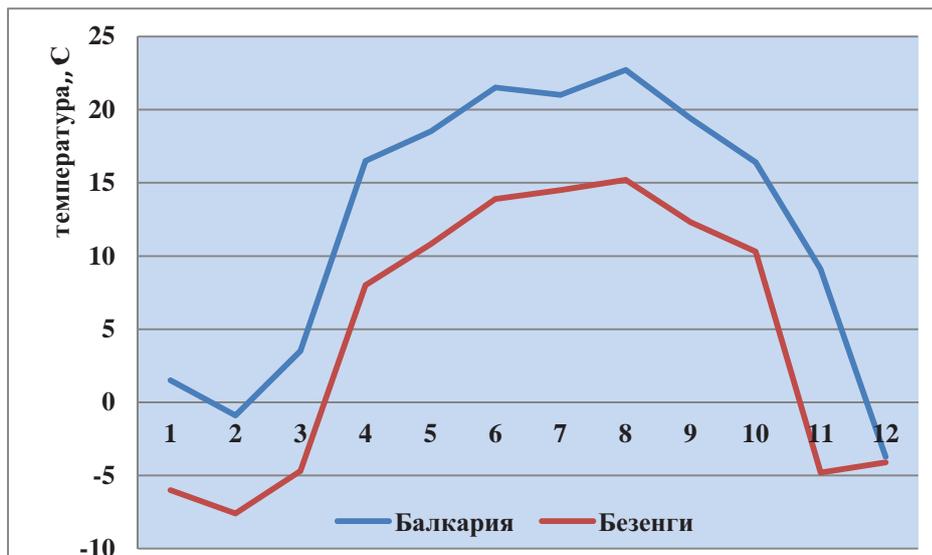


Рис. 2
Температура приземного слоя атмосферы в 2012 г.

-16,4 °С, максимальная температура также в июле составила +29,3 °С.

В 2012 г. минимальная средняя температура приземного слоя атмосферы в Верхней Балкарии наблюдалась в декабре и составила -3,7 °С, а в Безенги в феврале и была равна -7,6 °С. Средняя максимальная температура приземного слоя атмосферы в Верхней Балкарии отмечена в августе и составила 22,7 °С, а в Безенги, также в августе, 15,2 °С.

Переход на положительные температуры воздуха в селении Верхняя Балкария произошел во второй декаде марта, обратный переход на отрицательные температуры в начале декабря, а в Безенгийском ущелье переход на положительные температуры приземного слоя атмосферы произошел во второй декаде апреля, обратный переход на отрицательные температуры воздуха – в первой декаде ноября.

Во все рассматриваемые месяцы 2012 г. температура приземного слоя атмосферы в Верхней Балкарии была в среднем на 7,2 °С выше, чем в Безенгийском ущелье.

В 2012 г. минимальная температура приземного слоя атмосферы составила в Верхней Балкарии -15,5 °С и отмечена в

феврале, максимальная температура воздуха, 33,0 °С, наблюдалась в июне.

В Безенги минимальная температура приземного слоя атмосферы отмечена также в феврале и была равна -20,2 °С, максимальная температура воздуха в июне составила 25,9 °С.

В 2013 г. январь и февраль месяцы в Безенги были аномально теплыми: средняя температура приземного слоя атмосферы составила -3,1 °С в январе и 1,3 °С в феврале, а самым холодным месяцем был ноябрь, средняя температура приземного слоя атмосферы в этом меся-

це была равна -3,4 °С. Самая высокая средняя температура воздуха отмечена в августе и составила 14,1 °С. В Верхней Балкарии минимальная средняя температура приземного слоя атмосферы была отмечена в феврале и составила -1,7 °С, максимальная средняя температура отмечена в августе и составила 21,5 °С.

В этом году переход на положительные температуры приземного слоя атмосферы в Верхней Балкарии произошел в третьей декаде марта, обратный переход на отрицательные температуры воздуха в первой декаде декабря. В Безенги переход на положительные температуры приземного слоя атмосферы произошел во второй декаде



Рис. 3
Температура приземного слоя атмосферы в 2013 г.

апреля, обратный переход – в третьей декаде сентября.

В 2013 г. в Верхней Балкарии минимальная температура приземного слоя атмосферы отмечена в феврале и была равна $-10,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, максимальная температура в июне и июле составила $+30,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. В Безенги максимальная температура приземного слоя атмосферы наблюдалась в июле и была равна $+26,6\text{ }^{\circ}\text{C}$, минимальная температура воздуха в ноябре составила $-18,2\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Температура приземного слоя атмосферы в 2013 г. в среднем на $7,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ниже в Безенгийском ущелье, чем в селении Верхняя Балкария.

Вывод. Таким образом, из представленных выше результатов следует, что в Безенгийском ущелье температура приземного слоя атмосферы в среднем на $7,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ниже, чем в Верхней Балкарии, что не противоречит литературным данным [5]. Зима в Безенги более затяжная и холодная, чем в Верхней Балкарии. Результаты анализа наблюдений с 2011 г. по 2013 г. показали, что разница между средними годовыми температурами приземного слоя атмосферы на двух указанных метеопунктах составила в 2011 г. $6,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, в 2012 г. эта разница была равна $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, в 2013 г. она увеличилась на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ и составила $7,8\text{ }^{\circ}\text{C}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ашабоков Б.А. Анализ и прогноз изменения климата в Кабардино-Балкарской республике. – Нальчик, 2005 г. 150 с.
2. Батова В.М. Колебания климата Северного Кавказа за последнее столетие / Экологические проблемы Северного Кавказа и Нижнего Дона. – Ростов-на-Дону: Издательство восточного университета. 1990 г. С. 84–95.
3. Газаев Х.-М.М., Бозиева Ж.Ч., Агоева Э.А. Сравнительный анализ температуры приземного слоя атмосферы на территории Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника. Международная научно-практическая конференция, посвященная 40-летию Саяно-Шушенского заповедника «Мониторинг состояния природных комплексов и многолетние исследования на особо охраняемых природных территориях», 7 декабря 2016 г. С. 8–94.
4. Залиханов М.И., Коломыц Э.Г., Панов В.Д., Докукин М.Д. Прогноз изменения климата высокогорных ландшафтов и оледенения Большого Кавказа на ближайшие десятилетия // Материалы гляциологических исследований. 1984. Вып. 21, с. 152–153
5. Панов В. Д., Псарева Т. В. Каталог ледников СССР. Т. 8. Северный Кавказ, ч. 6, 7. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1973. С. 95.
6. Проект организации и ведения заповедного хозяйства Кабардино-Балкарского заповедника главного управления охотничьего хозяйства и заповедников при Совете Министров РСФСР. Том 1. Объяснительная записка. – Воронеж, 1985, 224 с. С. 17–18.
7. Справочник по климату. Вып. 13. 4. IV. II. – Л.: Гидрометеиздат, 1968. 356 с.

COMPARISON OF THE TEMPERATURE IN THE SURFACE LAYER OF THE ATMOSPHERE AT TWO METEOROLOGICAL POINTS IN KABARDINO-BALKARIA STATE NATURE RESERVE

Kh.-M.M. Gazeav*, J. H. Bozieva**

*Director of the Kabardino-Balkarian State high-Mountainous reserve (kb_zapovednik@rambler.ru).

** Ph.D, Kabardino-Balkarian State high-Mountainous reserve (zhanna_bozieva@mail.ru).

Abstract. The article compares the average temperature of the surface layer of the atmosphere at two meteorological stations: «Verkhnyaya-Balkaria» and «Bezengi» located on the territory of the reserve at different altitudes above sea level - 1049 m and 1700 m. As a result of the data comparison collected for a three-year period (2011-2013), it was revealed that the difference between mean monthly temperatures of the surface layer of the atmosphere increases from year to year.

Keywords: meteorological station, surface atmosphere temperature.

REFERENCES

1. Ashabokov B.A. Analysis and forecast of climate change in the Kabardino-Balkarian republic - Nalchik, 2005. 150 p.
2. Batova V.M. Fluctuations in the climate of the North Caucasus over the last century p.84 - 95. Ecological problems of the North Caucasus and the Lower Don. Rostov on the Don. Publishing house of the Eastern University. 1990
2. Gazeav X.-M.M., Bozieva Zh.Ch., Agoyeva E.A. Comparative analysis of the temperature of the surface layer of the atmosphere in the territory of the Kabardino-Balkarian highland reserve. International scientific-practical conference dedicated to the 40th anniversary of the Sayano-Shushensky Reserve "Monitoring the state of natural complexes and long-term research in specially protected natural areas", December 7, 2016. p.89-94.
4. Zalikhanov M.I., Kolomits E.G., Panov V.D., Dokukin M.D. Forecast of climate change of high-mountain landscapes and glaciation of the Greater Caucasus for the next decades // Materials of glaciological research. -1984. Вып. 21. p. 152 – 153
5. Panov V.D., Psareva T.V. Catalog of glaciers of the USSR. T.8. Northern Caucasus, part 6. 7. -Leningrad: Gidrometeoizdat, 1973. p. 95.
6. The project of organization and management of the Kabardino-Balkarskiy Reserve Nature Reserve of the Main Directorate of Hunting Economy and Reserves under the Council of Ministers of the RSFSR. Toi 1. Explanatory note. Voronezh, 1985, 224 p. from. 17-18
7. Reference book on climate. Вып. 13. IV. II. L. : Gidrometeoizdat, 1968. 356 p.